

PCT/KR 2004/000560

RO/KR 16.03.2004



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0016635
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 03월 17일
Date of Application MAR 17, 2003

출원 인 : 주식회사 파이콤 외 1명
Applicant(s) PHICOM CORP., et al.

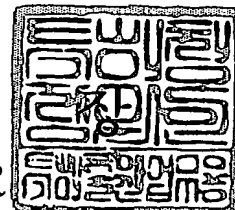
**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



2004 년 03 월 16 일

특 허 청

COMMISSIONER



BEST AVAILABLE COPY

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.03.17
【발명의 명칭】	프로브 포지셔닝 및 본딩시스템 및 그 방법
【발명의 영문명칭】	Probe positioning and bonding system and method thereof
【출원인】	
【명칭】	주식회사 파이컴
【출원인코드】	1-2000-006392-7
【출원인】	
【성명】	이억기
【출원인코드】	4-1998-029722-0
【대리인】	
【성명】	김인한
【대리인코드】	9-2003-000087-5
【포괄위임등록번호】	2003-013183-4
【포괄위임등록번호】	2003-013182-7
【발명자】	
【성명】	이억기
【출원인코드】	4-1998-029722-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이정훈
【성명의 영문표기】	LEE, Jung Hoon
【주민등록번호】	630421-1330516
【우편번호】	435-849
【주소】	경기도 군포시 산본2동 1059 동백우성아파트 1315동 1402호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 김인한 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
---------	----	---	--------	---

【가산출원료】	12	면	12,000	원
---------	----	---	--------	---

【우선권주장료】	0	건	0	원
----------	---	---	---	---

【심사청구료】	6	항	301,000	원
---------	---	---	---------	---

【합계】	342,000	원		
------	---------	---	--	--

【감면사유】	중소기업			
--------	------	--	--	--

【감면후 수수료】	171,000	원		
-----------	---------	---	--	--

【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			
--------	-------------------	--	--	--

【요약서】

【요약】

개시된 내용은, 프로브 팁 또는 프로브를 지정된 위치에 배열 및 조립하기 위한 포지셔닝 공정 및 본딩공정에 정확도를 기할 수 있도록 하기 위한 것이다.

이의 실현을 위하여 본 발명에서는, 지면으로부터의 일정 높이를 갖는 형태의 것으로 형성 및 구비되는 작업대(100); 상기 작업대(100)의 상면 좌우측에 직립하여 설치되는, 다수 지지대(101)(102)(103); 상기 지지대(101)(102)(103)들을 연결하게 된 형태의 것으로 형성 및 구비되는 거치대(104)(105); 상기 거치대(104)(105) 상에 이동 가능하게 설치되는 광원부(160); 상기 거치대(104)(105) 상에 이동 가능하게 설치되는 마이크로스코프(130); 상기 마이크로스코프(130)와 함께 이동 가능하게 상기한 거치대(104)(105) 상에 설치되는 프로브 고정장치부(140); 3차원 좌표상에서의 x축방향, y축방향, z축방향으로 위치 가능하게 구성되는 스테이지부(120); 상기 작업대(100)의 상면 중앙 위치에 구성되는 로딩장치부(150);를 포함하여 구성된, 프로브 포지셔닝 및 본딩시스템 및 이 시스템에서 수행되는 프로브 포지셔닝 및 본딩방법을 제공한다.

【대표도】

도 1

【색인어】

본딩, 프로브 포지셔닝, 마이크로스코프, 패키징

【명세서】

【발명의 명칭】

프로브 포지셔닝 및 본딩시스템 및 그 방법{Probe positioning and bonding system and method thereof}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 프로브 포지셔닝 및 본딩시스템의 개략적인 구성을 보인 일측 사시도,

도 2는 도 1의 주요부를 발췌하여 도시한 타측 사시도,

도 3은 도 1의 프로브 고정장치부 구성을 개략적으로 나타내기 위한 도면,

도 4는 도 1의 프로브 고정장치부 구성을 상세하게 나타내기 위한 핀셋부 확대 상태의 부분 사시도,

도 5는 도 1의 로딩장치부를 이루는 제1가동수단의 구성을 개략적으로 나타내기 위한 도면,

도 6은 도 1의 로딩장치부를 이루는 제2가동수단의 구성을 개략적으로 나타내기 위한 도면,

도 7은 도 1의 로딩장치부를 이루는 제3가동수단의 구성을 개략적으로 나타내기 위한 도면,

도 8은 도 1의 로딩장치부를 이루는 제4가동수단의 구성을 개략적으로 나타내기 위한 도면,

도 9는 본 발명의 프로브 포지셔닝 및 본딩 방법에 대한 공정 흐름도이다.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

100 : 작업대	101-103 : 지지대
104, 105, 142 : 거치대	120 : 스테이지부
130 : 마이크로스코프	140 : 프로브 고정장치부
141 : 핀셋부	141a : 프로브 안내홈
143 : 왕복 운동기	144 : 브라켓
145 : 별립각 조정부	150 : 로딩장치부
151 : 안내레일	152 : 스테이지 베이스
153 : 스톱퍼	160 : 광원부

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<19> 본 발명은 반도체 집적회로 시험장비에 사용되는 프로브 팁을 프로브 지지빔에 또는 프로브를 기판에 위치지정하여 본딩하는 기술에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 반도체 웨이퍼에 형성된 반도체 집적회로장치를 전기적으로 검사(test)하기 위한 다수의 프로브 또는 프로브 팁을 지정된 위치에 정렬하여 조립할 수 있는 프로브 포지셔닝 및 본딩시스템과 방법에 관한 것이다.

<20> 일반적으로 반도체 집적회로 장치들은 제조과정 중 또는 제조 후 또는 패키징 과정을 수행할 때 그 전체적인 또는 부분적인 전기적 특성이 설계와 일치되게 제조되었는지를 검사하게 된다.

<21> 이러한 테스트는 시험장치 및 프로브 카드가 장착된 프로브 장비에 의해 이루어지며, 상기 프로브 카드는 시험장치 내의 각종 전기적 신호 발생부와 반도체 직접회로장치 내의 패드간 또는 시험장치 내의 전기적 신호의 검출부와 반도체 집적회로 장치 내의 패드간을 전기적으로 소통시키는 역할을 하는데, 이러한 프로브 카드를 제작하기 위해서는 기판 위의 적당한 위치에 상기 다수의 프로브들을 정렬하여 본딩하여야 한다.

<22> 그러나, 종래에는 프로브 카드 제조시 프로브 위치 지정 및 본딩작업이 모두 수작업에 의해 이루어지게 되므로 프로브의 수가 많아질수록 프로브의 위치를 지정하여 배열하는 작업에 많은 시간이 소요되어 생산성(yield)이 저하될 뿐만 아니라 컨테미네이션(contamination) 문제가 발생하게 되어 전기적 특성이 나빠지고, 상기 전기적 소통을 위한 접촉부들을 동일한 높이로 정렬하기 어렵게 되는 문제점을 발생시키므로, 프로브의 개수 증가를 통해서 한꺼번에 많은 수의 반도체 장치를 동시에 검사하여 생산성을 높이하고자 하는 반도체 장치 제조업체들의 요구를 충분히 만족시켜 주지 못하게 되는 등의 여러 가지 문제점이 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<23> 따라서 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로서, 본 발명은 프로브 팁 또는 프로브를 지정된 위치에 배열 및 조립하기 위한 포지셔닝 공정 및 본딩 공정을 통해서 생산성(yield) 및 전기적 특성을 향상시킬 수 있는 프로브 포지셔닝 및 본딩시스템 및 그 방법을 제공함에 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<24> 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 프로브 포지셔닝 및 본딩에 사용되는 시스템의 모든 부품을 적재 및 고정 설치할 수 있도록, 지면으로부터의 일정 높이를 갖는 형태의 것

으로 형성 및 구비되는 작업대(100); 상기 작업대(100)의 상면 좌우측에 직립하여 설치되는, 다수 지지대(101)(102)(103); 상기 지지대(101)(102)(103)들을 연결하게 된 형태의 것으로 형성 및 구비되는 거치대(104)(105); 렌즈를 통해 발사되는 레이저 빔으로 열을 발생시킬 수 있게 구성되어, 상기 거치대(104)(105) 상에 이동 가능하게 설치되는 광원부(160); 피검사물 및 검사에 필요한 물체를 확대하여 육안 식별할 수 있게 구성되어, 상기 거치대(104)(105) 상에 이동 가능하게 설치되는 마이크로스코프(130); 피검사물의 성능 검사를 위한 프로브를 위치 고정시킬 수 있게 형성되어, 상기 마이크로스코프(130)와 함께 이동 가능하게 상기한 거치대(104)(105) 상에 설치되는 프로브 고정장치부(140); 및 상기 마이크로스코프(130)를 통한 육안 식별이 이루어지는 피검사물이 올려놓아질 수 있도록 구비되되, 3차원 좌표상에서의 x축방향, y축방향, z축방향으로 위치 가능하게 구성되는 스테이지부(120); 상기 스테이지부(120)를 작업대(100)의 상면 중앙 위치, 3차원 좌표상에서의 x축방향, y축방향, z축방향으로 위치 이동시킬 수 있고, 또 평면상에서 각회전시킬 수 있도록 상기 작업대(100)의 상면 중앙 위치에 구성되는 로딩장치부(150);를 포함하여 구성된, 프로브 포지셔닝 및 본딩시스템을 제공한다.

<25> 또한 본 발명에서는 상기한 상기 프로브 고정장치부(140)가, 프로브를 잡아 고정시키는 핀셋부(141); 상기 거치대(142)를 축으로 하여 상기 핀셋부(141)를 소정 각도만큼 회전 가능하게 고정하는 브라켓(144) 및 고정축부재(144'); 상기 고정축부재(144')에서 x축 방향으로 위치 이동 가능한 상기 핀셋부(141)를 일시적으로 위치 고정시킬 수 있도록, 핀셋부(141) 상단 양측의 고정축부재(144')에 체결되어 구비되는 한 쌍의 어저스트부재(A)(A'); 및 상기 핀셋부(141)의 벌어짐 정도를 조절할 수 있도록, 에어실린더로 이루어져 구비되는 왕복 운동기(143); 상기 왕복 운동기(143)에 공압을 제공할 수 있도록 상기 왕복 운동기(143)와 판로로 연결되어지는 콤프레셔(C); 조작수단(m)에 의해 여닫힘으로써 공압의 유통을 제어할 수 있도록, 상기

왕복 운동기(143)와 콤프레셔(C) 사이의 관로에 설치되는 솔레노이드밸브(S);로 구성됨을 특징으로 하는 프로브 포지셔닝 및 본딩시스템을 제공한다.

<26> 또한, 일정한 각을 유지하는 상태로 프로브를 잡을 수 있도록, 상기한 핀셋부(141)의 분기단부 각 내측으로 프로브 안내홈(H)(H')이 형성됨을 특징으로 한다.

<27> 또한 본 발명에서는 상기 스테이지부(120)가, 상기한 작업대(100) 상에 설치되는 안내레일(151); 상기 안내레일(151)로부터 3차원 좌표상에서의 x축방향으로 이동될 수 있게 설치되는 스테이지 베이스(152a); 상기 스테이지 베이스(152)로부터 3차원 좌표상에서의 x축방향으로 정밀하게 위치 이동될 수 있게 설치되는 x축방향 가동스테이지(152b); 상기 x축방향 가동스테이지(152b)로부터 3차원 좌표상에서의 y축방향으로 정밀하게 위치 이동될 수 있게 설치되는 y축방향 가동스테이지(152c); 상기 y축방향 가동스테이지(152c)로부터 3차원 좌표상에서의 z축방향으로 정밀하게 위치 이동될 수 있게 설치되는 z축방향 가동스테이지(152d); 상기 z축방향 가동스테이지(152d)로부터 회동될 수 있도록 설치되는 터닝스테이지(152e);로 구성됨을 특징으로 하는 프로브 포지셔닝 및 본딩시스템을 제공한다.

<28> 또한 본 발명에서는 상기 로딩장치부(150)가, 상기한 x축방향 가동스테이지(152b)를, 상기 스테이지 베이스(152)로부터 3차원 좌표상에서의 x축방향으로 정밀하게 위치 이동시킬 수 있도록, 상기 스테이지 베이스(152)에 전방 위치로 고정 형성된 한 쌍의 브라켓(Ba1)(Ba2)에 회동 가능하게 결합되는 리드스크류(L1)와, 이의 양단에 각각 결합되는 한 쌍의 구동부재(R1)와, 상기 x축방향 가동스테이지(152b)에 결합된 상태에서 상기한 리드스크류(L1)와 나사 결합되게 구비된 너트부재(N1)로 이루어지는 제1가동수단(200); 상기한 y축방향 가동스테이지(152c)를, 상기 x축방향 가동스테이지(152b)로부터 3차원 좌표상에서의 y축방향으로 정밀하게 위치 이동시킬 수 있도록, 상기 x축방향 가동스테이지(152b)에 일측방 위치로 고정 형성된 다

른 한 쌍의 브라켓(Ba3)(Ba4)에 회동 가능하게 결합되는 다른 리드스크류(L2)와, 이의 양단에 각각 결합되는 다른 한 쌍의 구동부재(R2)와, 상기 y축방향 가동스테이지(152c)에 결합된 상태에서 상기한 리드스크류(L2)와 나사 결합되게 구비된 다른 너트부재(N2)로 이루어지는 제2가동수단; 상기한 z축방향 가동스테이지(152d)를, 상기 y축방향 가동스테이지(152c)로부터 3차원 좌표상에서의 z축방향으로 정밀하게 위치 이동시킬 수 있도록, 상기 y축방향 가동스테이지(152c)에 고정 형성된 또 다른 브라켓(Ba5)에 회동 가능하게 결합되는 또 다른 리드스크류(L3)와, 이의 단부에 결합되는 또 다른 구동부재(R3)와, 상기 z축방향 가동스테이지(152d)에 결합된 상태에서 상기한 리드스크류(L2)와 나사 결합되게 구비된 또 다른 너트부재(N3)로 이루어지는 제3가동수단; 상기한 터닝스테이지(152e)를, 상기 z축방향 가동스테이지(152d)로부터 각회전시킴과 아울러 그 회동 정도를 제어할 수 있도록, 상기 z축방향 가동스테이지(152d)와 터닝스테이지(152e)의 또 다른 브라켓(Ba6)에 그 양단이 고정되는 탄성부재(SP)와, 상기 z축방향 가동스테이지(152d)의 또 다른 브라켓(Ba7)에 나사 결합된 또 다른 리드스크류(L4)와, 이의 외측 단부에 결합되는 또 다른 구동부재(R4)와, 상기 또 다른 리드스크류(L4)의 내측 단부에 접하여 터닝스테이지(152e)의 회동상태를 규제할 수 있도록 터닝스테이지(152e) 하측에 고정 형성된 스톱퍼(ST)로 이루어지는 제4가동수단;으로 구성됨을 특징으로 하는 프로브 포지셔닝 및 본딩시스템을 제공한다.

<29> 그리고, 본 발명은 3차원적 좌표상에서의 x축방향과 y축방향 및 Z축방향으로의 변위, 그리고 각회전 변위의 제어가 가능한 스테이지와 그 상부의 마이크로스코프를 구비하여, 상기 스테이지 위의 기판 위치를 마이크로스코프로 확인하면서 프로브를 정렬시켜 레이저 소스로 본딩하는 프로브 포지셔닝 및 본딩 방법에 있어서, 상기 스테이지 위에 프로브 본딩을 위한 기판을 장착한 후 상기 마이크로스코프로 위치 확인하여 기판에 포커스를 맞추어 정렬 및 고정시키는

제 1단계와; 상기 기판이 정렬 및 고정된 스테이지를 비작업위치로 언로딩하여 프로브 피딩을 위한 공간을 확보하는 제 2단계와; 프로브를 일정한 각도를 유지한 상태로 프로브 고정장치부에 고정시킨 후 상기 프로브 고정장치부에 고정된 프로브의 팁 끝이 상기 마이크로스코프의 크로스 라인에 오도록 위치 조절하여 프로브를 정렬시키는 제 3단계와; 상기 언로딩된 스테이지를 작업을 위한 홈 위치로 로딩시킨 후 상기 스테이지를 xy 평면으로 변위 조정하여 상기 프로브를 본딩하고자 하는 위치의 좌표에 상기 기판을 정위치시키는 제 4단계와; 상기 스테이지의 상하 방향 변위를 조정하여 프로브 본딩을 위한 기판 높이에 정위치시키는 제 5단계와; 상기 정위치된 기판과 프로브의 팁끝에 레이저빔을 발사하여 상기 기판의 본딩 위치에 해당 프로브를 본딩하는 제 6단계와; 상기 본딩된 프로브를 상기 프로브 고정장치부로부터 해제시키는 제 7단계와; 상기 제 1 내지 제 7단계들의 조립공정을 순차적으로 반복 실행하여 상기 기판 위에 다수개 프로브를 정렬하여 본딩하는 것을 특징으로 하는 프로브 포지셔닝 및 본딩방법을 제공한다.

<30> 본 발명의 목적과 특징 및 장점은 첨부도면 및 다음의 상세한 설명을 참조함으로써 더욱 쉽게 이해될 수 있을 것이다.

<31> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 구성 및 작용에 대해 상세히 설명하면 다음과 같다.

<32> 본 발명의 일 실시예는, 도 1과 도 2에 도시된 바와 같이 작업대(100) 상면과, 이의 상면 후방에 설치되는 다수 지지대(101)(102)(103) 및 거치대(104)(105)에 광원부(160)와 마이크로스코프(130) 그리고, 프로브 고정장치부(140) 및 스테이지부(120)와 로딩장치부(150) 등을 구성한 프로브 포지셔닝 및 본딩시스템에 관련된다.

- <33> 즉, 프로브 포지셔닝 및 본딩에 사용되는 시스템의 모든 부품을 적재 및 고정하는 작업대(100)를 구비하고, 상기 작업대의 상부에는 광원부(160)와 프로브 고정장치부(140)와 마이크로스코프(130)를 각각 지지하기 위한 다수 개의 지지대(101-103)를 구비하며, 상기 각 지지대(101-103)에는 다수의 거치대(104,105)를 설치하여, 그 거치대(104,105)들에 상기 광원부(160)와 프로브 고정장치부(140)와 마이크로스코프(130)를 각각 이동 가능한 상태로 설치한 구조로 되어진 것이다.
- <34> 한편, 상기 프로브 고정장치부(140)는 도 3 및 도 4에서와 같이, 핀셋부(141); 브라켓(144) 및 고정축부재(144'); 한 쌍의 어저스트부재(A)(A'); 왕복 운동기(143); 콤프레셔(C); 조작수단(m)에 의해 여닫히는 솔레노이드밸브(S);로 구성되며, 별립각 조정부(145)를 브라켓(144) 일측에 설치하거나(도 3 참조) 또는 브라켓(144) 타측에 설치할 수도 있다(도 4 참조).
- <35> 상기 핀셋부(141)는 프로브를 잡아 고정시킬 수 있는 일반적인 핀셋 형태의 것으로 되어 있고, 이러한 핀셋부(141)는 또 상기 브라켓(144) 사이 상부에 그 양단이 고정 형성되는 상기한 고정축부재(144')에 그 상단이 힌지 결합되어 있어, 상기한 바와 같은 고정축부재(144')에서 상기 핀셋부(141)를 x축 방향으로 위치 이동시킬 수 있다.
- <36> 또, 상기한 고정축부재(144')에는 핀셋부(141) 상단 양측의 위치에서 한 쌍의 어저스트부재(A)(A')가 체결 구비되어, 상기한 핀셋부(141)를 고정축부재(144')에서 일시적으로 위치 고정시킬 수 있다.
- <37> 뿐만 아니라, 상기 왕복 운동기(143)는 에어실린더로 이루어져 구비되며, 이와 같은 왕복 운동기(143)에 관로로 연결되어지는 콤프레셔(C)로부터 공압력이 공급됨으로써 작동하는 상기 왕복 운동기(143)의 로드 단부로 핀셋부(141)의 일측 분기단을 밀어주게 되는 것이다.

- <38> 상기 왕복 운동기(143)는 간단한 스위치 조작에 따라 작동될 수 있는 솔레노이드로 이루어질 수도 있을 것이다.
- <39> 그리고, 상기한 바와 같은 왕복 운동기(143)는, 조작수단(m)에 의해 여닫히도록 왕복 운동기(143)와 콤프레셔(C) 사이의 관로에 설치되는 솔레노이드밸브(S)에 의해 공압의 유통이 제어됨으로써, 상기한 핀셋부(141)의 벌어짐 정도를 조절할 수 있게 되는 것이다.
- <40> 아울러, 상기한 핀셋부(141)의 분기단부 각 내측으로 프로브 안내홈(H)(H')이 형성됨으로써, 일정한 각을 유지하는 상태로 프로브를 잡을 수 있도록 할 수도 있다.
- <41> 도 1 및 도 2에 도시된 상기한 바와 같은 스테이지부(120)는, 상기한 마이크로스코프(130)를 통한 육안 식별이 이루어지는 피검사물이 올려놓아질 수 있도록 구비되되, 3차원 좌표상에서의 x축방향, y축방향, z축방향으로 위치 가능하게, 안내레일(151); 스테이지 베이스(152a); x축방향 가동스테이지(152b); y축방향 가동스테이지(152c); z축방향 가동스테이지(152d); 터닝스테이지(152e);로 구성되어 있다.
- <42> 즉, 상기한 작업대(100) 상에 설치되는 안내레일(151)로부터 3차원 좌표상에서의 x축방향으로 이동될 수 있게 스테이지 베이스(152a)가 설치되고, 이러한 스테이지 베이스(152)로부터 3차원 좌표상에서의 x축방향으로 정밀하게 위치 이동될 수 있게 x축방향 가동스테이지(152b)가 설치되며, 상기 x축방향 가동스테이지(152b)로부터 3차원 좌표상에서의 y축방향으로 정밀하게 위치 이동될 수 있게 y축방향 가동스테이지(152c)가 설치된 구조로 이루어진 것이다.
- <43> 또, 상기 y축방향 가동스테이지(152c)로부터 3차원 좌표상에서의 z축방향으로 정밀하게 위치 이동될 수 있게 z축방향 가동스테이지(152d)가 설치된 것이며, 이러한 z축방향 가동스테이지(152d)로부터 회동될 수 있도록 터닝스테이지(152e)가 설치된 구조로 이루어진 것이다.

- <44> 상기한 바와 같은 로딩장치부(150)는, x축방향 가동스테이지(152b)를 위치 이동시키기 위한 제1가동수단(200); y축방향 가동스테이지(152c)를 위치 이동시키기 위한 제2가동수단; z축방향 가동스테이지(152d)를 위치 이동시키기 위한 제3가동수단; 터닝스테이지(152e)를 각회 전시킴과 아울러 그 회동 정도를 제어하기 위한 제4가동수단;으로 이루어져 상기한 작업대(100)의 상면 중앙의 위치에 설치된다(도 5 내지 도 8 참조).
- <45> 즉, 상기 스테이지 베이스(152)에 전방 위치로 고정 형성된 한 쌍의 브라켓(Ba1)(Ba2)에 회동 가능하게 결합되는 리드스크류(L1)와, 이의 양단에 각각 결합되는 한 쌍의 구동부재(R1)와, 상기 x축방향 가동스테이지(152b)에 결합된 상태에서 상기한 리드스크류(L1)와 나사 결합되게 구비된 너트부재(N1)로 이루어지는 제1가동수단으로, 상기한 x축방향 가동스테이지(152b)를, 상기 스테이지 베이스(152)로부터 3차원 좌표상에서의 x축방향으로 정밀하게 위치 이동시킬 수 있게 된 것이다(도 5 참조).
- <46> 또, 상기 x축방향 가동스테이지(152b)에 일측방 위치로 고정 형성된 다른 한 쌍의 브라켓(Ba3)(Ba4)에 회동 가능하게 결합되는 다른 리드스크류(L2)와, 이의 양단에 각각 결합되는 다른 한 쌍의 구동부재(R2)와, 상기 y축방향 가동스테이지(152c)에 결합된 상태에서 상기한 리드스크류(L2)와 나사 결합되게 구비된 다른 너트부재(N2)로 이루어지는 제2가동수단으로, 상기한 y축방향 가동스테이지(152c)를, 상기 x축방향 가동스테이지(152b)로부터 3차원 좌표상에서의 y축방향으로 정밀하게 위치 이동시킬 수 있게 한 것이다(도 6 참조).
- <47> 또, 상기 y축방향 가동스테이지(152c)에 고정 형성된 또 다른 브라켓(Ba5)에 회동 가능하게 결합되는 또 다른 리드스크류(L3)와, 이의 단부에 결합되는 또 다른 구동부재(R3)와, 상기 z축방향 가동스테이지(152d)에 결합된 상태에서 상기한 리드스크류(L2)와 나사 결합되게 구비된 또 다른 너트부재(N3)로 이루어지는 제3가동수단으로, 상기한 z축방향 가동스테이지

(152d)를, 상기 y축방향 가동스테이지(152c)로부터 3차원 좌표상에서의 z축방향으로 정밀하게 위치 이동시킬 수 있게 한 것이다(도 7 참조).

<48> 또, 상기 z축방향 가동스테이지(152d)와 터닝스테이지(152e)의 또 다른 브라켓(Ba6)에 그 양단이 고정되는 탄성부재(SP)와, 상기 z축방향 가동스테이지(152d)의 또 다른 브라켓(Ba7)에 나사 결합된 또 다른 리드스크류(L4)와, 이의 외측 단부에 결합되는 또 다른 구동부재(R4)와, 상기 또 다른 리드스크류(L4)의 내측 단부에 접하여 터닝스테이지(152e)의 회동상태를 규제할 수 있도록 터닝스테이지(152e) 하측에 고정 형성된 스톱퍼(ST)로 이루어지는 제4가동수단으로, 상기한 터닝스테이지(152e)를, 상기 z축방향 가동스테이지(152d)로부터 각회전시킴과 아울러 그 회동 정도를 제어할 수 있게 한 것이다(도 8 참조).

<49> 상기 터닝스테이지(152e)는 원반 형태일 수도 있고, 또는 사각형 판재일 수도 있다.

<50> 이러한 구성에 따라서 상기 로딩장치부(150)는 작업대 상면의 안내레일(151) 위에서 상기 스테이지 베이스(152)가 좌, 우로 일정 거리만큼 이동될 수 있게 되고, 상기 스테이지부(120)를 작업 위치로 로딩시키거나, 또는 프로브 피딩을 위한 작업공간을 확보하기 위하여 비작업 위치로 언로딩시킬 수 있게 된다.

<51> 이때, 상기 로딩장치부(150)는 상기 스테이지부(120)의 홈에서의 위치가 항상 일정하도록 상기 스테이지부(120)의 이동을 제한하는 스톱퍼(153)를 더 설치하여 구성할 수도 있다.

<52> 또한 상기 스톱퍼(153)는 상기 로딩장치부(150)의 안내레일(151)의 한쪽 끝단에 설치하되, 상기 스테이지 베이스(152)의 이동에 따른 스테이지부(120)의 홈 위치를 정확하게 지정하는 지점으로 제한하여 설정함이 바람직할 것이다.

- <53> 상기 스테이지부(120)는 상부에 안착될 기관의 정렬을 위해 3차원적 좌표상에서, xy평면(x축과 y축) 및 수직방향(z축)으로의 변위 제어 및 각회전 제어를 위해 x,y,z 각 방향으로의 위치 변위 및 각회전이 정밀하게 이루어질 수 있다.
- <54> 특히 도면에는 도시하지 않았으나 x, y, z축에 대하여 각 축의 위치 및 회전각을 마이크로 단위의 수치로 표시 가능한 거리표시장치를 부착하여 정밀한 기관 정렬이 가능하도록 구성할 수도 있다.
- <55> 그리고 상기 스테이지부(120)의 변위 제어 및 회전 제어를 위한 각 이동축에는 리니어 스케일러(linear scaler)가 부착되는 거리표시장치를 구비하여, 현재 설정되어 있는 위치를 디지털 수치로 표시가능하도록 구성될 수도 있다.
- <56> 상기 마이크로스코프(130)는 상기 스테이지부(120)의 상부 공간에 스테이지부(120)로부터 일정 거리 이격되게 설치하되, 상기 작업대(100)에 구비된 지지대(103)와 그에 고정된 거치대(104)에 좌우 이동 가능하게 장착한 것이다.
- <57> 뿐만 아니라, 상기 마이크로스코프(130)는 그 고유 구조 및 구성에 따라 대물렌즈부를 상하로 이동시킬 수 있게 되어 있으므로, 결국 3차원 좌표상에서의 xy평면(x축과 y축) 및 수직방향(z축)으로 변위제어가 가능해진다.
- <58> 그리고 마이크로스코프(130)의 대안렌즈(미도시됨)에는 기관 및 프로브의 위치 확인을 위해 크로스 라인을 넣어서 프로브를 기관 위에 정렬하거나 본딩할 때 기준이 되도록 하는 것이 바람직하다.

- <59> 상기 광원부(160)는 상기 마이크로스코프(130) 및 프로브 고정장치부(140)의 일측 위치에 설치되되, 레이저 소스를 구비하여 렌즈를 통해 레이저 빔을 발사하여 발생하는 열로 상기 기판과 프로브 간의 본딩작업을 실시할 수 있도록 한다.
- <60> 본 발명의 일 실시예에 의한 프로브 포지셔닝 및 본딩장치는 도 9에 도시된 바와 같은 공정흐름도에 따라, 프로브 본딩공정을 수행하게 되며, 이러한 본딩공정을 수행하기 위한 스테이지부와 마이크로스코프와 프로브 고정장치부 등의 초기화 단계는 생략하기로 한다.
- <61> 우선, 제 1단계는 스테이지부(120)와 마이크로스코프(130)를 통해 처리하는 단계로서, 스테이지부(120) 위에 프로브 본딩을 위한 기판을 움직이지 않도록 장착한 후 상기 마이크로스코프(130)로 기판의 위치를 확인하면서 스테이지부(120) 위의 기판에 포커스를 맞추어 정렬 및 고정시키는 단계(S101)이다.
- <62> 제 2단계는 로딩장치부(150)와 스테이지부(120)를 통해 처리하는 단계로서, 상기 제 1단계에서 기판이 고정된 스테이지부(120)를 비작업위치로 언로딩하여 프로브 피딩을 위한 작업 공간을 확보하는 단계(S103)이다.
- <63> 제 3단계는 상기 제 2단계의 처리에 의해 확보된 공간을 이용하여 프로브 고정장치부(140)의 핀셋부(141)에 프로브를 피딩하여 고정하는 단계로서 프로브 고정장치부에 의해 처리되는 단계이다.
- <64> 즉, 프로브를 일정한 각도를 유지한 상태로 프로브 고정장치부의 핀셋에 물리는 단계(S105)와, 상기 핀셋부(141)의 왕복 운동기(143) 및 벌림각 조정부(145)를 제어하여 상기 프로브 고정장치부(140)에 물린 프로브의 팁 끝이 상기 마이크로스코프(130)의 대안렌즈에 형성된 크로스 라인에 오도록 위치 조절하여 프로브를 정렬시키는 단계(S107)로 이루어진다.

- <65> 제 4단계는 로딩장치부(150)와 스테이지부(120)에 의해 처리되는 단계로서, 상기 프로브 피딩공간 확보를 위해 제 2단계에서 비작업위치로 언로딩된 스테이지부(120)를 작업을 위한 홈 위치로 로딩시키는 단계(S109)와, 상기 홈위치로 로딩된 스테이지부(120)를 3차원 좌표상에서의 xy 평면으로 변위 조정 및 회전 각량을 조정하여 상기 핀셋부(141)에 고정된 프로브를 본딩하고자 하는 위치의 기판의 좌표에 정위치시키는 단계(S111)이다.
- <66> 제 5단계는 스테이지부(120)에 의해 처리되는 단계로서, 상기 스테이지부(120)의 상하 방향 변위를 조정하여 프로브 본딩을 위한 기판 높이에 정위치시키는 단계(S113)이다.
- <67> 제 6단계는 광원부(160)에 의해 처리되는 단계로서, 상기 제 5단계에서 정위치된 기판과 프로브의 접합부위에 레이저빔을 발사하여 상기 기판의 본딩 위치에 해당 프로브를 본딩하는 단계(S115)이다.
- <68> 제 7단계는 프로브 고정장치부(140)에 의해 처리되는 단계로서, 왕복운동기(143)의 동력 축, 전기 또는 에어(Air)를 차단함으로써 상기 핀셋부(141)에 물린 상기 본딩된 프로브를 상기 프로브 고정장치부로부터 해제시키는 단계(S117)이다.
- <69> 제 8단계는 상기 제 1 내지 제 7단계들의 조립공정을 순차적으로 반복 실행하는 단계(S119, S121)로서, 본딩할 프로브 또는 기판이 남아 있는지를 확인하여 상기 조립공정을 반복 실행할 것인지 아닌지를 결정하는 단계이다.
- <70> 이상의 구성과 같은 본 발명의 일 실시예에 의한 프로브 포지셔닝 및 본딩시스템 및 방법으로서 상기 프로브 포지셔닝 및 본딩시스템에서 실행되는 그 세부동작은 다음과 같다.
- <71> 먼저, 기판을 스테이지부(120) 위에 장착한 후 마이크로스코프(130)로 확인하면서 스테이지부(120)의 변위를 조정하여 기판을 스테이지부(120) 상의 정위치에 정렬시켜 고정(S101)한

다음, 스테이지부(120)를 로딩장치부(150)에 의해 비작업위치로 언로딩(S103)하여 프로브를 프로브 고정장치부(140)에 물리기 위한 공간을 상기 마이크로스코프(130) 하부에 확보한다.

<72> 다음으로 조립하고자 하는 프로브를 핀셋으로 잡아서 프로브 고정장치부(140)의 벌림각 조정부(145)를 조절하여 핀셋부(141)가 적당한 간격이 유지되도록 조정한 후, 왕복운동기(143)의 스위치를 작동하여 프로브를 고정시킨 후(S105) 마이크로스코프(130)의 대안렌즈의 크로스 라인에 프로브의 팁 끝이 오도록 프로브 고정장치부(140)의 회전각 조정부(143)를 조절하여 프로브를 정위치에 고정(S107)시킨다.

<73> 이어서 로딩장치부(150)에서 스톱퍼(153)를 이용하여 스테이지부(120)를 홈 위치로 로딩(S109)한 후, 스테이지부(120)의 좌우 및 상하방향 이동 변위량 및 회전각량을 조절하여 프로브를 본딩하고자 하는 위치 및 방향에 정조준하여 정렬(S111)시키고, 이 과정에서 정조준이 완료되면 다음으로 전후 방향 이동 변위량을 조절하여 프로브와 기판의 본딩을 위한 적절한 높이로 조정(S113)한 후 거리표시장치를 통해 위치를 확인한다.

<74> 그 다음 광원부(160)의 레이저 소스에 빔을 발진시켜 렌즈를 통해 열을 발생시키게 되면, 상기 정조준된 기판 위치에 프로브를 정확하게 본딩(S115)할 수 있게 되고, 이렇게 하나의 프로브에 대해 포지셔닝 및 본딩이 이루어지면 프로브 고정장치부(140)의 핀셋부(141)에서 잡고 있던 프로브를 해제(S117)시킴으로써, 하나의 프로브를 기판에 포지셔닝하고 본딩하는 작업이 완료되는 것이다.

<75> 이후 프로브의 수에 해당하는 만큼 상기 공정들을 차례로 반복하여 실시함으로써, 다수의 프로브를 하나의 기판에 본딩할 수 있게 되며, 이러한 포지셔닝 및 본딩과정을 통해 다수의 프로브를 프로브 카드에 조립하여 프로브카드를 제조하는 프로브 카드 제조공정 또한 완료할 수 있게 된다.

<76> 따라서, 상기의 방법으로 프로브의 조립이 끝난 기판은 기존의 일반적인 방법으로 메인 피시비(Main PCB)에 조립하는 것으로 프로브 카드의 제작이 완성될 수 있게 된다.

【발명의 효과】

<77> 이상의 본 발명에 의하면, 프로브 팁을 각각의 지지빔에(삭제) 피딩하여 본딩하는 프로브 제조공정 및 다수의 프로브들을 기판에 정렬하여 프로브카드를 제조하는 프로브카드 제조공정을 연속작업으로 할 수 있으므로 생산성 및 수율이 향상되는 효과가 있다.

<78> 그리고, 본 발명은 기판 상에 프로브를 수직으로 본딩하여 반도체소자의 패드 배열 및 파인피치(Fine pitch)에 대한 대응성이 뛰어난 고품질의 수직형 프로브 카드를 제작할 수 있는 효과가 있다.

<79> 또한, 본 발명에 의한 본딩 시스템을 이용하여 제작된 수직형 프로브 카드는, 기판 상에 하나의 프로브를 하나씩 순차적으로 본딩하여 제작함으로써 프로브의 이상 발생시 프로브의 리페어(Repair)가 용이한 효과가 있다.

<80> 이상에서 본 발명은 기재된 구체예에 대해서만 상세히 설명하였지만 본 발명의 기술사상 범위 내에서 다양한 변형 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속함은 당연한 것이다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

프로브 포지셔닝 및 본딩에 사용되는 시스템의 모든 부품을 적재 및 고정 설치할 수 있도록, 지면으로부터의 일정 높이를 갖는 형태의 것으로 형성 및 구비되는 작업대;

상기 작업대의 상면 좌우측에 직립하여 설치되는, 다수 지지대;

상기 지지대들을 연결하게 된 형태의 것으로 형성 및 구비되는 거치대;

렌즈를 통해 발사되는 레이저 빔으로 열을 발생시킬 수 있게 구성되어, 상기 거치대 상에 이동 가능하게 설치되는 광원부;

피검사물 및 검사에 필요한 물체를 확대하여 육안 식별할 수 있게 구성되어, 상기 거치대 상에 이동 가능하게 설치되는 마이크로스코프;

피검사물의 성능 검사를 위한 프로브를 위치 고정시킬 수 있게 형성되어, 상기 마이크로스코프와 함께 이동 가능하게 상기한 거치대 상에 설치되는 프로브 고정장치부; 및

상기 마이크로스코프를 통한 육안 식별이 이루어지는 피검사물이 올려놓아질 수 있도록 구비되되, 3차원 좌표상에서의 x축방향, y축방향, z축방향으로 위치 가능하게 구성되는 스테이지부;

상기 스테이지부를 작업대의 상면 중앙 위치, 3차원 좌표상에서의 x축방향, y축방향, z축방향으로 위치 이동시킬 수 있고, 또 평면상에서 각회전시킬 수 있도록 상기 작업대의 상면 중앙 위치에 구성되는 로딩장치부;

를 포함하여 구성된, 프로브 포지셔닝 및 본딩시스템.

【청구항 2】

제 1항에 있어서, 상기한 상기 프로브 고정장치부는,

프로브를 잡아 고정시키는 핀셋부;

상기 거치대를 축으로 하여 상기 핀셋부를 소정 각도만큼 회전 가능하게 고정하는 브라켓 및 고정축부재;

상기 고정축부재에서 x축 방향으로 위치 이동 가능한 상기 핀셋부를 일시적으로 위치 고정시킬 수 있도록, 핀셋부 상단 양측의 고정축부재에 체결되어 구비되는 한 쌍의 어저스트부재; 및

상기 핀셋부의 벌어짐 정도를 조절할 수 있도록, 에어실린더로 이루어져 구비되는 왕복 운동기;

상기 왕복 운동기에 공압을 제공할 수 있도록 상기 왕복 운동기와 관로로 연결되어지는 콤프레서;

조작수단에 의해 여닫힘으로써 공압의 유통을 제어할 수 있도록, 상기 왕복 운동기와 콤프레서 사이의 관로에 설치되는 솔레노이드밸브;로 구성됨을 특징으로 하는 프로브 포지셔닝 및 본딩시스템.

【청구항 3】

제 2항에 있어서, 일정한 각을 유지하는 상태로 프로브를 잡을 수 있도록, 상기한 핀셋부의 분기단부 각 내측으로 프로브 안내홈이 형성됨을 특징으로 하는 프로브 포지셔닝 및 본딩 시스템.

【청구항 4】

제 1항에 있어서, 상기 스테이지부는,

상기한 작업대 상에 설치되는 안내레일;

상기 안내레일로부터 3차원 좌표상에서의 x축방향으로 이동될 수 있게 설치되는 스테이지 베이스;

상기 스테이지 베이스로부터 3차원 좌표상에서의 x축방향으로 정밀하게 위치 이동될 수 있게 설치되는 x축방향 가동스테이지;

상기 x축방향 가동스테이지로부터 3차원 좌표상에서의 y축방향으로 정밀하게 위치 이동될 수 있게 설치되는 y축방향 가동스테이지;

상기 y축방향 가동스테이지로부터 3차원 좌표상에서의 z축방향으로 정밀하게 위치 이동될 수 있게 설치되는 z축방향 가동스테이지;

상기 z축방향 가동스테이지로부터 회동될 수 있도록 설치되는 터닝스테이지;로 구성됨을 특징으로 하는 프로브 포지셔닝 및 본딩시스템.

【청구항 5】

제 1항 및 제 4항에 있어서, 상기 로딩장치부는,

상기한 x축방향 가동스테이지를, 상기 스테이지 베이스로부터 3차원 좌표상에서의 x축방향으로 정밀하게 위치 이동시킬 수 있도록, 상기 스테이지 베이스에 전방 위치로 고정 형성된 한 쌍의 브라켓에 회동 가능하게 결합되는 리드스크류와, 이의 양단에 각각 결합되는 한 쌍의 구동부재와, 상기 x축방향 가동스테이지에 결합된 상태에서 상기한 리드스크류와 나사 결합되게 구비된 너트부재로 이루어지는 제1가동수단;

상기한 y축방향 가동스테이지를, 상기 x축방향 가동스테이지로부터 3차원 좌표상에서의 y축방향으로 정밀하게 위치 이동시킬 수 있도록, 상기 x축방향 가동스테이지에 일측방 위치로 고정 형성된 다른 한 쌍의 브라켓에 회동 가능하게 결합되는 다른 리드스크류와, 이의 양단에 각각 결합되는 다른 한 쌍의 구동부재와, 상기 y축방향 가동스테이지에 결합된 상태에서 상기한 리드스크류와 나사 결합되게 구비된 다른 너트부재로 이루어지는 제2가동수단;

상기한 z축방향 가동스테이지를, 상기 y축방향 가동스테이지로부터 3차원 좌표상에서의 z축방향으로 정밀하게 위치 이동시킬 수 있도록, 상기 y축방향 가동스테이지에 고정 형성된 또 다른 브라켓에 회동 가능하게 결합되는 또 다른 리드스크류와, 이의 단부에 결합되는 또 다른 구동부재와, 상기 z축방향 가동스테이지에 결합된 상태에서 상기한 리드스크류와 나사 결합되게 구비된 또 다른 너트부재로 이루어지는 제3가동수단;

상기한 터닝스테이지를, 상기 z축방향 가동스테이지로부터 각회전시킴과 아울러 그 회동 정도를 제어할 수 있도록, 상기 z축방향 가동스테이지와 터닝스테이지의 또 다른 브라켓에 그 양단이 고정되는 탄성부재와, 상기 z축방향 가동스테이지의 또 다른 브라켓에 나사 결합된 또 다른 리드스크류와, 이의 외측 단부에 결합되는 또 다른 구동부재와, 상기 또 다른 리드스크류의 내측 단부에 접하여 터닝스테이지의 회동상태를 규제할 수 있도록 터닝스테이지 하측에 고정 형성된 스톱퍼로 이루어지는 제4가동수단;으로 구성됨을 특징으로 하는 프로브 포지셔닝 및 본딩시스템.

【청구항 6】

3차원적 좌표상에서의 x축방향과 y축방향 및 Z축방향으로의 변위, 그리고 각회전 변위의 제어가 가능한 스테이지와 그 상부의 마이크로스코프를 구비하여, 상기 스테이지 위의 기판 위

치를 마이크로스코프로 확인하면서 프로브를 정렬시켜 레이저 소스로 본딩하는 프로브 포지셔닝 및 본딩 방법에 있어서,

상기 스테이지 위에 프로브 본딩을 위한 기판을 장착한 후 상기 마이크로스코프로 위치 확인하여 기판에 포커스를 맞추어 정렬 및 고정시키는 제 1단계와;

상기 기판이 정렬 및 고정된 스테이지를 비작업위치로 언로딩하여 프로브 피딩을 위한 공간을 확보하는 제 2단계와;

프로브를 일정한 각도를 유지한 상태로 프로브 고정장치부에 고정시킨 후 상기 프로브 고정장치부에 고정된 프로브의 팁 끝이 상기 마이크로스코프의 크로스 라인에 오도록 위치 조절하여 프로브를 정렬시키는 제 3단계와;

상기 언로딩된 스테이지를 작업을 위한 홈 위치로 로딩시킨 후 상기 스테이지를 xy 평면으로 변위 조정하여 상기 프로브를 본딩하고자 하는 위치의 좌표에 상기 기판을 정위치시키는 제 4단계와;

상기 스테이지의 상하 방향 변위를 조정하여 프로브 본딩을 위한 기판 높이에 정위치시키는 제 5단계와;

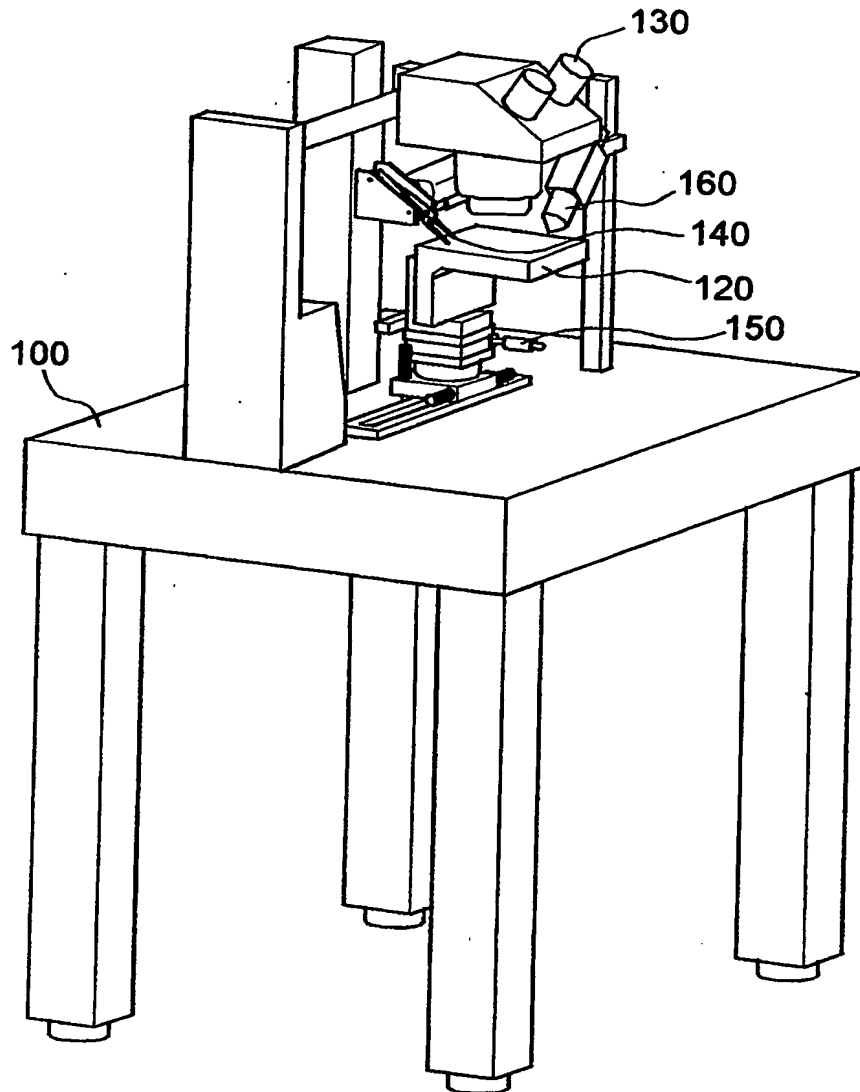
상기 정위치된 기판과 프로브의 팁끝에 레이저빔을 발사하여 상기 기판의 본딩 위치에 해당 프로브를 본딩하는 제 6단계와;

상기 본딩된 프로브를 상기 프로브 고정장치부로부터 해제시키는 제 7단계와;

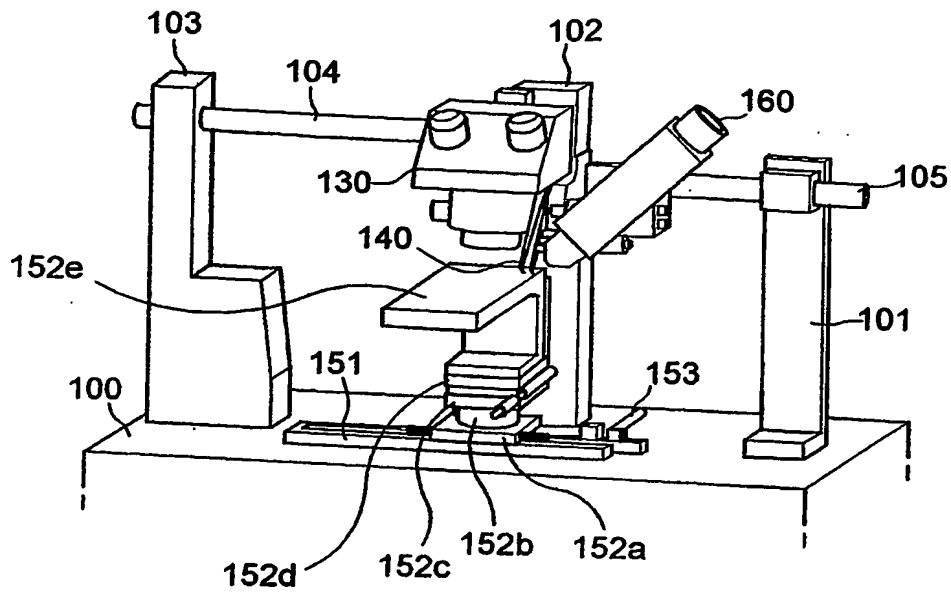
상기 제 1 내지 제 7단계들의 조립공정을 순차적으로 반복 실행하여 상기 기판 위에 다수개 프로브를 정렬하여 본딩하는 것을 특징으로 하는 프로브 포지셔닝 및 본딩방법.

【도면】

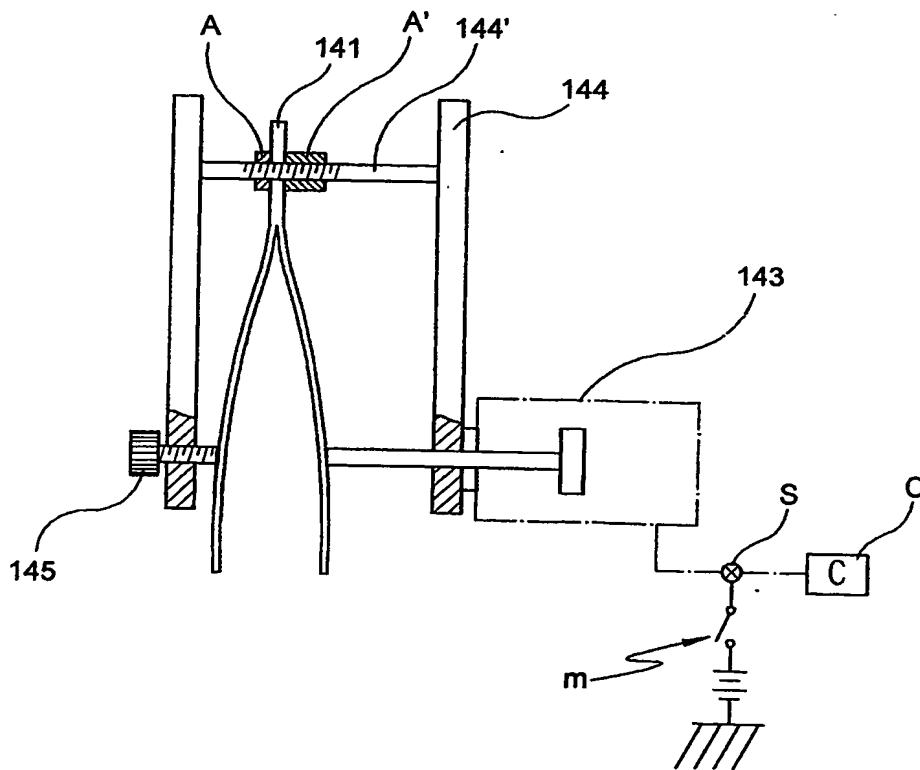
【도 1】



【도 2】

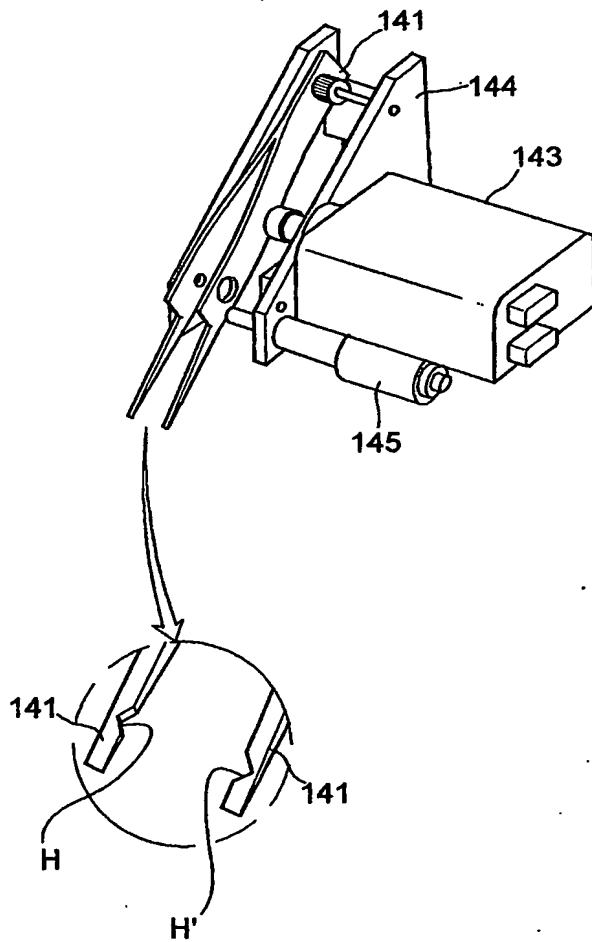


【도 3】

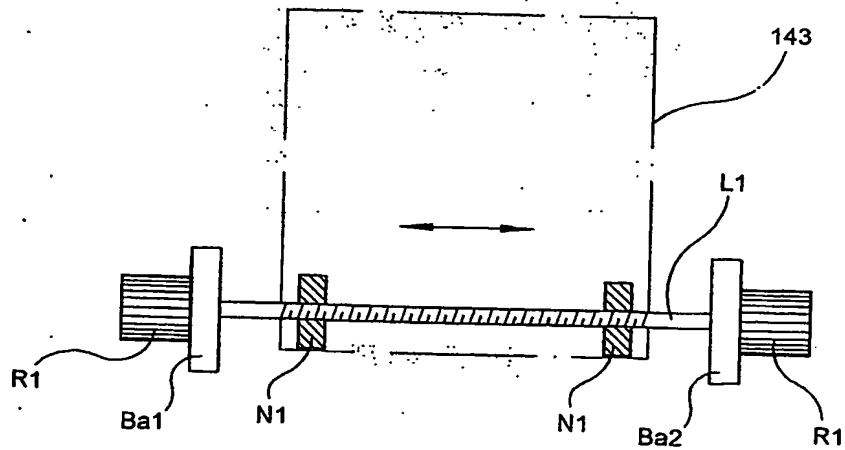


【도 4】

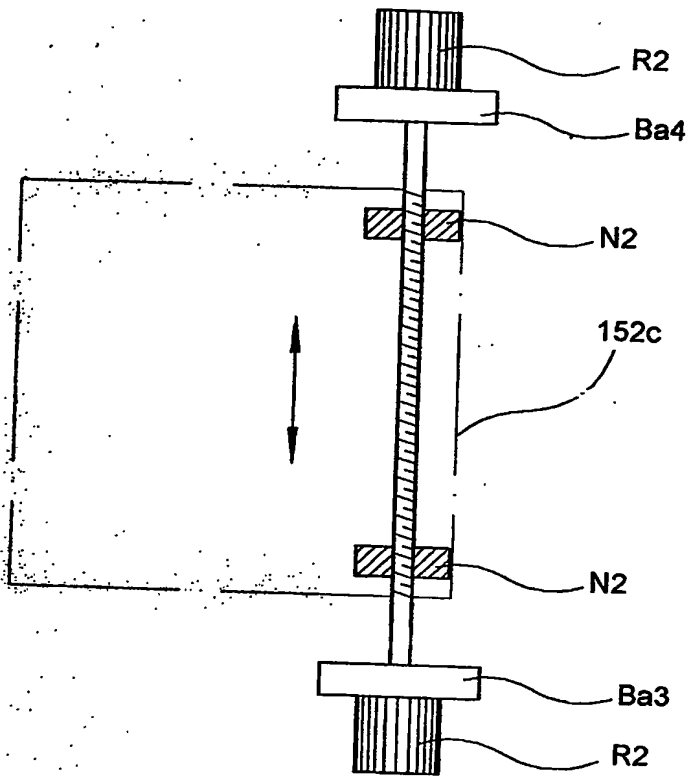
140



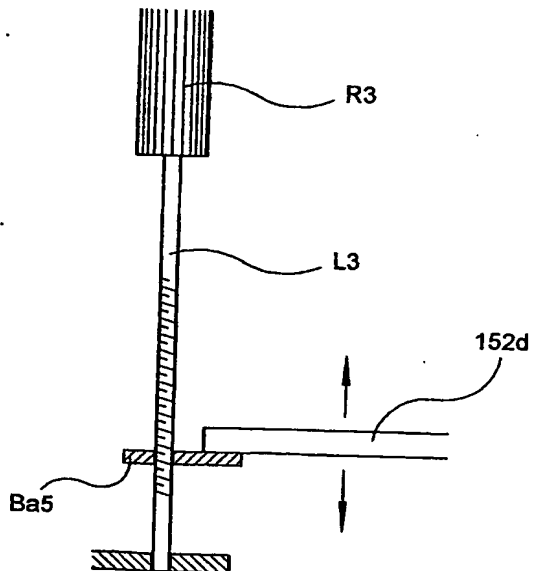
【도 5】



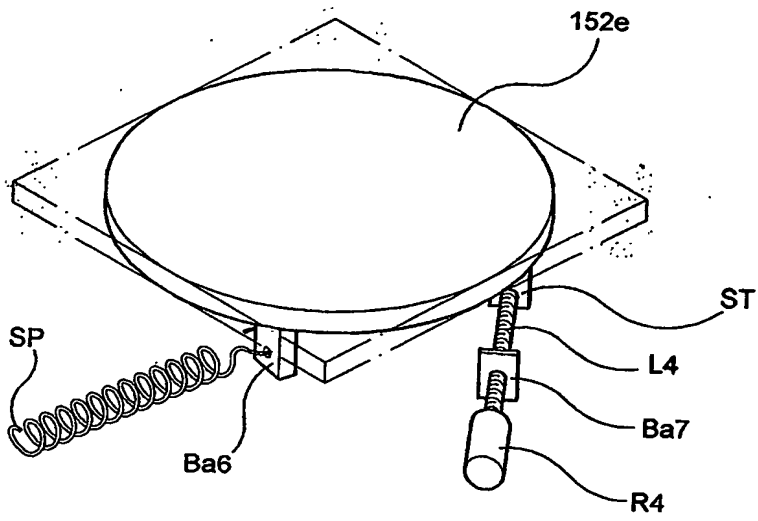
【도 6】



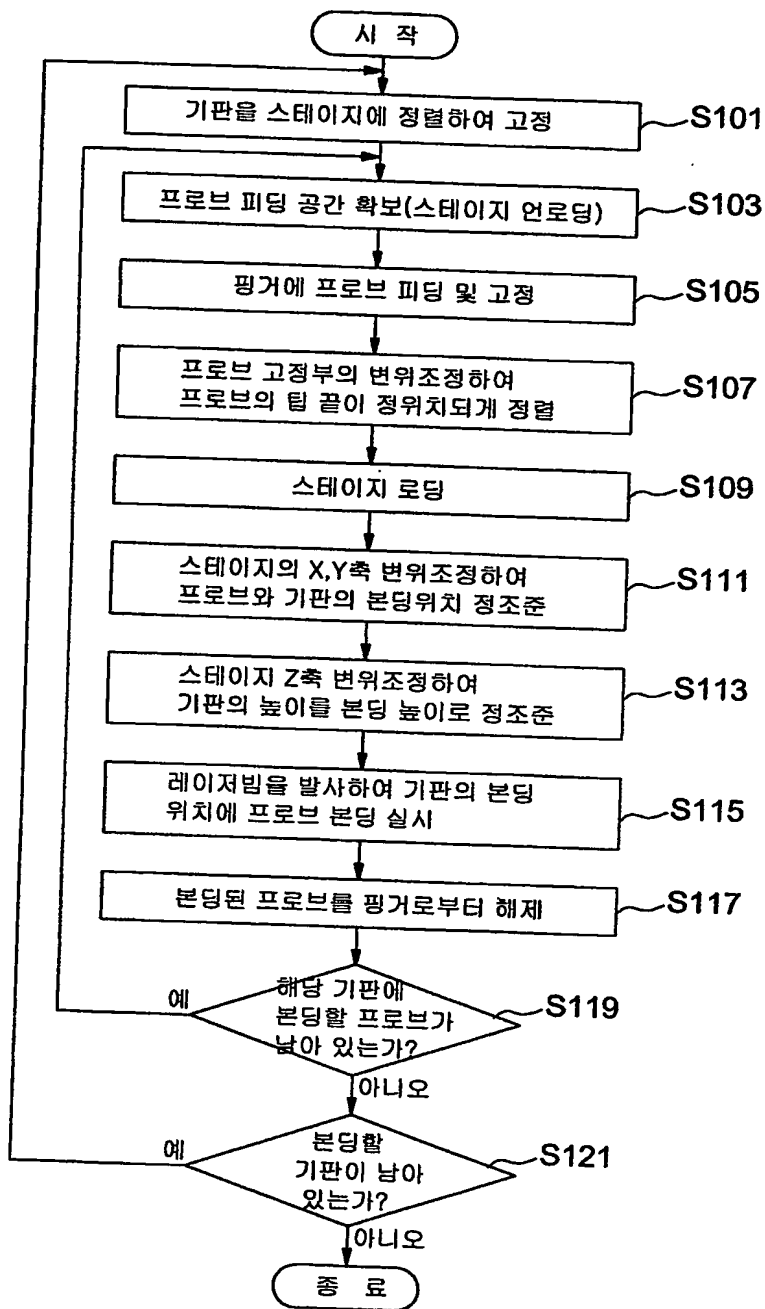
【도 7】



【도 8】



【도 9】



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**